

600.1280

**IN THE UNITED STATES PATENT & TRADEMARK OFFICE**

Re: Application of: DITTMAR et al.

Serial No.: To Be Assigned

Filed: Herewith

For: **METHOD AND DEVICE FOR SIMULATING  
PROCESS FLOWS IN THE GRAPHICS INDUSTRY**

**LETTER RE: PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

August 18, 2003

Sir:

Applicant hereby claims priority of German Application Serial No. 102 37 552.6, filed August 16, 2002. A certified priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC

By \_\_\_\_\_

Robert J. Paradiso  
Reg. No. 41,240

Davidson, Davidson & Kappel, LLC  
485 Seventh Avenue, 14<sup>th</sup> Floor  
New York, New York 10018  
(212) 736-1940

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 37 552.6

Anmeldetag: 16. August 2002

Anmelder/Inhaber: Heidelberger Druckmaschinen Aktiengesellschaft,  
Heidelberg/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Simulation von  
Prozessabläufen in der graphischen Industrie

IPC: G 06 F 17/60

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Mai 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Wehner".

Wehner

13.08.2002

## **Verfahren und Vorrichtung zur Simulation von Prozessabläufen in der graphischen Industrie**

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Simulation von Prozessabläufen in der graphischen Industrie und zur Darstellung des bei den simulierten Prozessabläufen berechneten Resultats.

Betriebe der graphischen Industrie wie Druckereien weisen meistens mehrere Geräte wie Druckmaschinen oder Maschinen zur Druckweiterverarbeitung wie Falzmaschinen sowie Geräte der Druckvorstufe auf, welche nachfolgend unter dem Begriff Geräte der graphischen Industrie zusammengefasst werden. So ist eine sinnvolle Auftragsverteilung auf die verschiedenen Geräte der graphischen Industrie eines Maschinenparks erforderlich, um diesen möglichst effizient auszulasten. Dabei fordert nicht jeder Druckauftrag jede Ressource wie eine Falzmaschine oder Druckmaschine gleich, so dass die Koordination verschiedener Aufträge verteilt auf mehrere Maschinen ein schwieriges Unterfangen darstellt. Dieselben Probleme stellen sich auch, wenn ein Betrieb der graphischen Industrie darüber zu entscheiden hat, ob es sich lohnt, seinen Maschinenpark zu erweitern, um weitere Aufträge abarbeiten zu können. Da ein Betrieb der graphischen Industrie nur dann seinen Maschinenpark erweitert, wenn er sicher sein kann, damit zusätzliches Geld zu verdienen, sind die Druckmaschinenhersteller gezwungen, im Zuge der Verkaufsberatung auch Wirtschaftlichkeitsanalysen zur Auslastung neuer Druckmaschinen zu machen. Problematisch ist dabei, dass es sehr viele verschiedene Druckmaschinentypen gibt, welche sich auch durch Sonderausstattungen erheblich voneinander unterscheiden. Dazu kommt noch, dass Geräte der graphischen Industrie aufgrund ihrer Größe auch den jeweiligen Platzverhältnissen in einer Druckerei Rechnung tragen müssen.

Zur Lösung dieser komplexen Probleme werden heute in der Industrie z.B. auch Simulationsprogramme auf einem PC oder Laptop eingesetzt, welche Bausteine in einer Bibliothek aufweisen, mit denen z.B. eine Produktionsstraße aufgebaut werden kann. In diese Bausteine müssen jeweils die Daten der Maschinen eingegeben werden, das können

13.08.2002

z.B. in der Druckindustrie Rüstzeiten, Produktionszeiten und Ausfallzeiten sein. Dabei müssen die verschiedenen Bausteine, um einen Prozessablauf entstehen zu lassen, jedoch noch untereinander verknüpft werden, so dass Veränderungen und Abhängigkeiten von verschiedenen Aufträgen, welche sich auf mehrere Maschinen verteilen, berücksichtigt werden.

5

Ein solches Simulationsprogramm stellt z.B. die Software "Enterprise Dynamics" der Firma INCONTROL dar. Hier kann der Anwender aus vielen Bausteinen ein industrielles Simulationsmodell erstellen. Um die Abhängigkeiten zwischen den Bausteinen

10 berücksichtigen zu können, müssen mit großem Aufwand Verknüpfungen zwischen den Bausteinen erstellt werden. Dabei werden aus den Bausteinen z.B. der Druckmaschinen spezifische Fallkonstellationen in Abhängigkeit der Druckaufträge erstellt. So wird jeweils ein statisches Model erstellt, welches bei Änderung der Aufträge oder des Maschinenparks komplett neu erstellt werden muss. Dieses Verfahren erweist sich als sehr kostenintensiv  
15 und zeitaufwendig und kann daher in der graphischen Industrie nur bei großen Projekten wie der Anschaffung eines größeren Maschinenparks einer Großdruckerei benutzt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Simulation von Prozessabläufen in der graphischen Industrie und zur Darstellung des bei 20 den simulierten Prozessabläufen berechneten Resultats zu schaffen, welche kostengünstig sind, mit schnell zu erstellenden Modellen arbeiten und ohne großes Fachwissen des das Simulationsverfahren und die Simulationsvorrichtung bedienenden Personals auskommen. Insbesondere sollen das Verfahren auch von Vertriebsmitarbeitern eines Druckmaschinenherstellers beim Kunden vor Ort ausführbar sein.

25

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Verfahren nach Anspruch 1 und die Vorrichtung nach Anspruch 11 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsformen sind den Unteransprüchen und den Zeichnungen zu entnehmen.

30

Das der Erfindung zugrundeliegende Verfahren und die der Erfindung zugrundeliegende Vorrichtung verknüpfen die Daten der Druckaufträge und die den Geräten der graphischen

13.08.2002

Industrie hinterlegten Daten miteinander und erstellen so einfach und schnell einen Prozessablauf. Wie auch bei den bisher bekannten Verfahren dienen dann die bei den Prozessabläufen berechneten Resultate zur Entscheidungsfindung z.B. bei Investitionen.

- 5 Zweckmäßiger Weise wird das Verfahren als Software verwirklicht, welche auf einem PC oder Laptop oder einem sonstigen dafür geeigneten Rechner abläuft. Jeder Druckmaschine und jeder Falzmaschine ist ein sogenannter Prozessablaufdatensatz hinterlegt, in welchem alle für einen Prozessablauf relevanten Daten der jeweiligen Maschine hinterlegt sind und welcher auf dem Rechner abgespeichert ist. Mit der Auswahl eines
- 10 Prozessablaufdatensatzes wird also eine bestimmte Maschine ausgewählt und umgekehrt. Die Prozessablaufdatensätze können dabei nicht nur ausgewählt werden, sondern es können auch neue Maschinen erstellt werden, indem die Prozessablaufdatensätze der neuen Maschinen eingegeben und abgespeichert werden. Am Rechner werden dann die jeweiligen Auftragsdatensätze respektive Druckaufträge bzw. Prozessablaufdatensätze respektive
- 15 Maschinentypen vorzugsweise mittels einer graphischen Benutzeroberfläche ausgewählt oder über Schnittstellen wie Tastatur oder Laufwerke mit Wechselspeichermedien eingegeben. Zwischen den Prozessablaufdatensätzen und den Auftragsdatensätzen wird mittels einer in der Software hinterlegten Logik die erforderliche Verknüpfung zwischen den Prozessablaufdatensätzen und den Auftragsdatensätzen erstellt. Wenn die
- 20 Verknüpfungen berechnet sind, kann der Prozessablauf erstellt werden und die Simulation gestartet werden. Die dabei anfallenden Resultate und Zwischenresultate in Form von Auftragsrüstzeiten, Leerlaufzeiten, Auslastungsgrad, Stückzahlen, usw. sind dann auf der graphischen Benutzeroberfläche darstellbar bzw. auf einem Speichermedium archivierbar.
- 25 Auf diese Art und Weise wird das zeitaufwendige und kostenintensive Erstellen der Verknüpfungen immens vereinfacht und beschleunigt. Insbesondere können nun Vertriebsmitarbeiter, welche mit einem Laptop und einer das erfundungsgemäße Verfahren enthaltenden Software ausgerüstet sind, vor Ort beim Kunden in Verkaufs- oder Beratungsgesprächen anhand der örtlichen Gegebenheiten in der Druckerei und dem dort vorhandenen Maschinenpark schnell und zügig eine Simulation durchführen. Dies bietet sowohl dem Kunden als auch dem Verkäufer entscheidende Vorteile, da der Verkäufer
- 30

13.08.2002

kostengünstig und effizient beraten kann und der Kunde eine ebenso kostengünstige und effiziente, an seine Verhältnisse angepasste Beratung erfährt.

In einer ersten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Verknüpfungen  
5 zwischen Auftragsdatensatz und Prozessablaufdatensatz in Abhängigkeit von  
Auftragsdatensatz und Prozessablaufdatensatz nach einem Bewertungsverfahren erfolgt,  
bei dem zunächst eine Abfrage vorgenommen wird, mit welchem Prozessablaufdatensatz  
ein ausgewählter Auftragsdatensatz bearbeitet werden kann, dann alle positiv abgefragten  
Prozessablaufdatensätze in eine Ressourcentabelle geschrieben werden, weiterhin eine  
10 Rangordnung aller positiv abgefragten Prozessablaufdatensätze in Abhängigkeit der  
Prozessablaufdaten und Auftragsdaten erstellt wird, woraufhin eine Auswahl des  
Prozessablaufdatensatzes mit dem höchsten Rang vorgenommen wird und der  
Prozessablaufdatensatz mit dem höchsten Rang dem ausgewählten Auftragsdatensatz  
zugewiesen wird. Mit der ersten Abfrage überprüft die dem erfindungsgemäßen Verfahren  
15 und der erfindungsgemäßen Vorrichtung zugrundliegende Logik, welche  
Prozessablaufdatensätze respektive Maschinentypen und welche Auftragsdatensätze  
respektive Druckaufträge zueinander passen. Da meist die Druckaufträge respektive  
Auftragsdatensätze vom Druckereibetrieb vorgegeben werden, werden diese als gegeben  
angesehen und die dazu passenden Maschinentypen ausgewählt.

20 Durch die zugrunde liegende Logik werden Maschinentypen, welche sich nicht für den  
gegebenen Auftrag eignen, aussortiert. Die geeigneten Maschinentypen werden dann in  
einer sogenannten Ressourcentabelle abgespeichert, in der mittels Vergleichsabfragen eine  
Rangordnung erstellt wird, mit welcher Maschine welcher Druckauftrag am besten in  
25 Abhängigkeit der Eigenschaften von Auftragsdatensätzen und Prozessablaufdatensätzen  
durchgeführt werden kann. Der Prozessablaufdatensatz mit der höchsten Rangordnung  
wird dann von der Logik ausgewählt und dem zugehörigen Auftragsdatensatz zugewiesen.  
Damit wird die bestmögliche Kombination aus gegebenen Maschinentypen und gegebenen  
Auftragsdatensätzen ermittelt.

13.08.2002

Eine weitere Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Berechnung von Verknüpfungen zwischen Auftragsdatensatz und Prozessablaufdatensatz in Abhängigkeit von Auftragsdatensatz und Prozessablaufdatensatz nach einem weiteren Verfahren erfolgt, bei dem die Auftragsdatensätze an ein oder mehrere

- 5 Prozessablaufdatensätze sequentiell zugewiesen werden, Auftragsdatensätze und korrespondierende Prozessablaufdatensätze miteinander verglichen werden und eine Erstellung der in Abhängigkeit des jeweiligen Auftragsdatensatzes besten Verknüpfung erfolgt. Jeder Druckauftrag durchläuft in einer Druckerei normalerweise die drei Stufen Druckvorstufe (Prepress), Druckhauptstufe (Press) und Druckweiterverarbeitung (Postpress)
- 10 10 Da jede einzelne Stufe von einer oder mehreren dafür geeigneten Maschinen durchgeführt wird, ist es erforderlich, dass der Auftragsdatensatz in den einzelnen Stufen auf seine Eigenschaften hin hinüberprüft wird, um einen passenden Prozessablauf zu generieren. Dabei wird der Auftragsdatensatz mit den vorhandenen Ressourcen respektive Maschinentypen bzw. Prozessablaufdatensätzen der Stufen
- 15 15 verglichen. Auf diese Art und Weise werden zwischen den Auftragsdatensätzen und den Prozessablaufdatensätzen die entsprechenden Verknüpfungen berechnet und erstellt.

Es ist weiterhin vorgesehen, dass ein Auftragsdatensatz die für einen Druckjob nötigen Daten enthält. Mittels des Auftragsdatensatzes werden so allen von einer Druckerei bzw.

- 20 20 den Kunden der Druckerei gestellten Druckjobs die erforderlichen Daten entnommen und in das erfindungsgemäße Verfahren oder die erfindungsgemäße Vorrichtung eingebracht.
- Um ein möglichst aussagekräftiges Ergebnis der Simulation zu erreichen, ist es unumgänglich, dass alle relevanten Daten eines Druckjobs dem Verfahren oder der Vorrichtung bekannt sind.

- 25 25 Große Vorteile ergeben sich dadurch, dass ein Prozessablaufdatensatz die Leistungsdaten und/oder Betriebskosten eines für den Prozessablauf erforderlichen Gerätes der graphischen Industrie, insbesondere einer Druckmaschine oder eines Gerätes der Druckvorstufe, enthält. Dadurch finden die Fähigkeiten und Eigenschaften der Geräte der graphischen Industrie über die Prozessablaufdatensätze, welche alle für den Druckbetrieb
- 30 30

13.08.2002

oder Falzbetrieb relevanten Maschinendaten enthalten, Eingang in das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Vorrichtung.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass vor dem Start des Verfahrens der

5 Zugriff auf wenigstens einen in einer Bibliothek hinterlegten Prozessablaufdatensatz möglich ist. Dies bietet den Vorteil, dass der Prozessablaufdatensatz respektive Druckmaschinentyp nicht von Hand eingegeben werden muss, sondern durch Aufrufen einer Datei, in welcher der Prozessablaufdatensatz abgespeichert ist, sofort in das Verfahren eingebunden werden kann. Da der Prozessablaufdatensatz jeweils einer  
10 Maschine entspricht, bedeutet dies, dass die Daten der Maschinen bei der Erstellung einer Simulation schnell zur Verfügung stehen. Es ist daher auch möglich, den Dateien, welche die Prozessablaufdatensätze enthalten, Maschinensymbole zuzuweisen, welche auf der graphischen Benutzeroberfläche einer Anzeigevorrichtung eines PCs oder Laptops mittels einer Computermouse oder eines Trackballs einfach durch sogenannte "Drag- and Drop"-  
15 Technik, das heißt durch das Anklicken und Ziehen von Symbolen mittels der Computermouse auf der graphischen Benutzeroberfläche in das Simulationsverfahren eingebracht werden kann. D. h., es wird eine Maschine aus dem Vorrat an Maschinentypen respektive Prozessablaufdatensätzen auf der Benutzeroberfläche positioniert und somit in das Simulationsverfahren eingebunden.

20

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass vor dem Start des Verfahrens der Zugriff auf wenigstens einen in einer Bibliothek hinterlegten Auftragsdatensatz möglich ist. Dies bietet dem Benutzer des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. der erfindungsgemäßen Vorrichtung den Vorteil, dass er standardisierte  
25 Druckaufträge, deren Daten in einer Datei einer Datenbank abgespeichert sind, über eine Bibliothek aus Auftragsdatensätzen schnell und einfach aufrufen kann. Es ist aber auch möglich, Teile des Auftragsdatensatzes zu verändern, so dass z. B. Format und Papierart eines Bogens gleich bleiben und nur die Anzahl der zu druckenden Bogen geändert wird. Dies erspart dem Benutzer die mühsame Eingabe des Auftragsdatensatzes von Hand über  
30 die Tastatur eines PC oder Laptop.

13.08.2002

Des Weiteren ist vorgesehen, dass die abgespeicherten Prozessablaufdatensätze auf einer Anzeigevorrichtung mittels einer graphischen Benutzeroberfläche aus einer Bibliothek auswählbar und abrufbar sind. Außerdem ist vorgesehen, dass auch die Auftragsdatensätze auf diese Art und Weise auswählbar und abrufbar sind. Dadurch sind die Maschinentypen 5 und Druckaufträge durch einfaches Öffnen von Dateien, welche auf der graphischen Benutzeroberfläche der Anzeigevorrichtung ausgewählt werden können, und die oben genannte "Drag- und Drop"-Technik in das Druckereimodell einfügbar.

Weiterhin ist vorgesehen, dass die Prozessablaufdatensätze Geräten zugeordnete

10 Abmessungen beinhalten und/oder diese Abmessungen der Geräte auf der Anzeigevorrichtung dargestellt werden. Mit der Auswahl eines Prozessablaufdatensatzes erhält so der Benutzer durch die Anzeige des zugehörigen Gerätes, also der Druckmaschine, der Falzmaschine oder der Vorstufe, sofort die Möglichkeit zu überprüfen, ob die entsprechenden Geräte in der betreffenden Druckerei überhaupt aufstellbar sind.

15 Wenn die Abmessungen des Gebäudes der Druckerei bekannt sind, kann so vor Ort sofort entschieden werden, ob eine solche Maschinenkonfiguration überhaupt realisierbar ist, indem die Grundrisse des Druckeregebäudes nach Eingabe in den PC oder Laptop ebenfalls auf der graphischen Benutzeroberfläche der Anzeigevorrichtung dargestellt werden und so mit den angezeigten Abmessungen der ausgewählten Maschinentypen bzw.

20 den Geräten zur Deckung gebracht werden. Die Abmessungen müssen dabei nicht den physikalischen Abmessungen der Maschine entsprechen, sondern beinhalten zweckmäßigerweise einen Sicherheitsabstand rund um die Maschine, da so die gute Zugänglichkeit der Maschine gewahrt bleibt. Vor allem sollte zwischen einzelnen Maschinen immer genügend Raum für Betrieb und Wartung vorhanden sein, welcher in 25 den Abmessungen berücksichtigt wird.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer Figuren näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

13.08.2002

Figur 1 eine graphische Benutzeroberfläche mit einer Anordnung ausgewählter Prozessablaufdatensätze respektive Maschinentypen, angeordnet auf dem Grundriss einer Druckerei,

5 Figur 2 ein prinzipielles Strukturdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Figur 3 ein Flussdiagramm zur Verdeutlichung der Verknüpfungen zwischen Prozessablaufdatensätzen und Auftragsdatensätzen und

10 Figur 4 ein Flussdiagramm zur Auswahl von Prozessablaufdatensätzen bei gegebenen Auftragsdatensätzen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist einen Rechner wie z. B. einen PC oder einen Laptop auf, welche dazu geeignet sind, das erfindungsgemäße Verfahren durchzuführen.

15 Als Betriebssystem für den Rechner wird in der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform Windows 2000 verwendet, ein anderes Betriebssystem ist aber auch wählbar, die Software mit dem erfindungsgemäßen Verfahren muss dann entsprechend angepasst werden. Das erfindungsgemäße Verfahren ist in Figur 1 als Anwendungssoftware verwirklicht, welche sich des typischen Windows-Layout einer graphischen Benutzeroberfläche 10 bedient, um 20 dem Anwender auf der Anzeigevorrichtung seines Rechners, dem Monitor, eine vertraute Umgebung zu bieten. Des weiteren wird als Basis für die Anwendersoftware ein Simulationsprogramm der Firma INCONTROL namens "Enterprise Dynamics" verwendet, welches grundsätzlich zur Simulation von Prozessabläufen in der Industrie geeignet ist. Die in diesem Simulationsprogramm vorhandenen Möglichkeiten sind somit die Basis für das 25 erfindungsgemäße Verfahren. Mit dem erwähnten Simulationsprogramm können Prozessabläufe in der Industrie modelliert und anschließend simuliert werden. Die Verknüpfungen zwischen einzelnen Komponenten, die eigentlich die entscheidenden Teile des Modells zur Simulation sind, müssen jedoch von Hand durchgeführt werden, d.h. der Anwender muss die Zusammenhänge und damit die notwendigen Verknüpfungen in dem 30 Simulationsmodell selbst erstellen, so dass der Aufbau eines solchen Modells und die anschließende Simulation bisher sehr viel Zeitaufwand erfordert.

13.08.2002

Fig. 1 zeigt eine graphische Benutzeroberfläche 10 auf Basis von "Enterprise Dynamics", welche um die Eigenschaften des erfindungsgemäßen Verfahrens erweitert wurde. Die graphische Benutzeroberfläche 10 enthält mehrere Fenster, über welche Daten zur

5 Simulation eingegeben oder ausgewählt werden. Ein Fenster enthält eine Bibliothek 12, aus der verschiedene Geräte der graphischen Industrie wie Druckmaschinen, Falzmaschinen oder Geräte der Druckvorstufe ausgewählt werden können. Mit einem Klick mit einem hier nicht gezeigten Mousezeiger einer Computermouse auf das ausgewählte Objekt in der Bibliothek 12 kann dieses Objekt in das Simulationsfenster 13 gezogen und dort positioniert werden. In dem Simulationsfenster 13 ist in Fig. 1 der Grundriss 14 einer Druckerei zu sehen, in welcher unter anderem eine Druckmaschine 11 aufgestellt ist. Diese wird mittels der erwähnten "Drag und Drop"-Technik d. h. durch Ziehen von Objekten, welche z.B. eine Druckmaschine 11 darstellen, aus der Bibliothek 12 auf den Grundriss 14 der Druckerei gezogen. Die in Figur 1 angedeuteten weiteren Maschinen werden genauso 10 in dem Simulationsfenster 13 positioniert. Auf diese Art und Weise enthält das Simulationsfenster 13 nach und nach das vollständige Modell 23 eines Druckereibetriebs. Das Druckereimodell 23 weist somit ein oder mehrere Geräte der graphischen Industrie 15 auf.

20 Der Druckmaschine 11 und den anderen Geräten aus der Bibliothek 12 sind nicht nur die Betriebsdaten wie Anzahl der zu bedruckenden Bogen pro Stunde, Rüstzeiten, Verbrauchsmittel, Betriebskosten usw. in einer Datenbank 22 hinterlegt, sondern auch die zugehörigen räumlichen Abmessungen der Druckmaschine 11. Diese Abmessungen stellen dabei den minimalen Platzbedarf dar, welchen eine Maschine benötigt, d.h. hier wird auch 25 zusätzlicher Platzbedarf für Wartung und gute Zugänglichkeit miteinbezogen. Somit sind die in der Datenbank 22 hinterlegten Abmessungen etwas größer als die rein physikalischen Abmessungen einer Maschine. Der auf der Simulationsoberfläche 13 maßstabsgerecht vorhandene Grundriss 14 einer Druckerei bietet die Möglichkeit, zu überprüfen, ob die ausgewählte Druckmaschine 11 in den Räumlichkeiten der Druckerei, 30 also auf dem Grundriss 14, überhaupt ausreichend Platz findet. Die Druckmaschinen 11 und die anderen Geräte sind auf dem Grundriss 14 beliebig positionierbar, wobei die

13.08.2002

Simulationssoftware zweckmäßigerweise eine Funktion aufweist, nach der sich Druckmaschinen 11 und andere Geräte der graphischen Industrie nicht überlappen dürfen und natürlich auch keine Wände des Grundrisses 14 durchdringen können. Damit werden die reellen Platzverhältnisse eines Druckereibetriebs mit in das Druckereimodell 23  
5 einbezogen.

In Fig. 2 ist die grundsätzliche Architektur des erfindungsgemäßen Verfahrens schematisch dargestellt, woran auch der große Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens gegenüber dem Stand der Technik zu erkennen ist. In einer Datenbank 22 sind nicht nur die  
10 unterschiedlichen Leistungsdaten der einzelnen Maschinentypen wie Druckmaschinen 11 abgespeichert, sondern es werden auch die Simulationsergebnisse, Teilresultate und zu verarbeitende Druckjobs 20 abgespeichert. Alle zur Simulation notwendigen Daten sind somit in der Datenbank 22 abgelegt. Aus der Bibliothek 12 werden die entsprechenden  
Maschinen mit ihren in der Datenbank 22 hinterlegten Daten ausgewählt, und es wird wie  
15 in Fig. 1 gezeigt auf der graphischen Benutzeroberfläche 10 ein Druckereimodell 23 aufgebaut. Des weiteren werden aus der Datenbank 22 Druckjobs 20 ausgewählt, welche die zu simulierenden Druckaufträge darstellen. Die Druckjobs 20 müssen bei der  
Simulation von dem im Druckereimodell 23 vorhandenen Maschinenpark abgearbeitet  
werden. Dazu muss eine Steuerlogik 21 das Druckereimodell 23 mit den Druckjobs 20  
20 verknüpfen, so dass ein optimaler Simulationsverlauf gewährleistet ist. Die Verknüpfung von Maschinen und Druckaufträgen wird dabei mittels der in den Figuren 3 und 4  
gezeigten Verfahren vorgenommen. Diese Verfahren stellen die Steuerlogik 21 dar, welche auf dem Rechner implementiert ist. Neben den ohnehin in der Datenbank 22 vorhandenen  
Daten der Maschinen und Druckjobs 20 können über die Eingabevorrichtungen des  
Rechners, also die Tastatur oder Laufwerke mit Wechselspeichermedien, weitere  
Druckjobs 20 oder Druckmaschinen 11 eingegeben und in der Datenbank 22 auch  
abgespeichert werden. Des weiteren können die in der Datenbank vorhandenen Druckjobs  
20 und die Leistungsdaten der Druckmaschinen 11 durch Eingaben verändert werden und  
die veränderten Druckjobs 20 bzw. Druckmaschinen 11 ebenfalls abgespeichert werden.  
25 Dies bietet dem Anwender die nötige Flexibilität, wenn sich in einer Druckerei  
Maschinentypen finden, welche Sonderanfertigungen aufweisen oder Einzelstücke sind.

13.08.2002

Der Zugriff auf die in der Datenbank 22 abgespeicherten Daten erfolgt dabei der Einfachheit wegen über die Bibliothek 12, welche eine übersichtliche Darstellung auf der graphischen Benutzeroberfläche 10 ermöglicht.

- 5 Mittels des in Fig. 3 in einem Ablaufdiagramm dargestellten Verfahrens lassen sich Druckjobs 20 auf die im Druckereimodell 23 enthaltenen Maschinen verteilen. Dazu ordnet die in der Steuerlogik 1 enthaltene Verwaltung den oder die Druckjobs 20 anhand ihrer Daten, den Auftragsdatensätzen, in einer ersten Ebene 24 sequentiell, also nacheinander, den Bereichen Druckvorstufe (Prepress), Druckmaschine (Press) und Weiterverarbeitung (Postpress) zu. Die Logik 21 enthält dazu die nötigen Auswahlkriterien, um die in den Auftragsdatensätzen der Druckjobs 20 vorhandenen Daten den jeweiligen Bereichen, also den Prozessablaufdatensätzen, richtig zuordnen zu können. Für den Bereich Postpress ist in Fig. 3 die zweite Ebene 25 dargestellt, bei der die Auftragsdatensätze im Bereich Postpress den Prozessen Falzen, Schneiden und Heften zugewiesen werden. In einer dritten Ebene 26 durchlaufen Auftragsdatensätze die weiteren Unterbereiche Kreuzfalte, Kombifalte und Parallelfalte. In der vierten Ebene bei der Auswahl der Ressourcen 27 ist in Fig. 3 dargestellt, welche Ressourcen respektive Maschinentypen für die Erstellung des Parallelfalzes in Frage kommen. Die Ressourcen sind hier die Falzmaschinentypen T 34, TD 78 und TI 40, welche den Prozess Parallelfalte ausführen können. Die Ressource, welche den Prozess der dritten Ebene 26 am besten ausführen kann, wird dann von der Logik 21 ausgewählt. In Fig. 3 wird die Falzmaschine TD 78 ausgewählt, und diese ist damit für diesen Teil der Simulation zuständig. Wie die Auswahl der bestgeeigneten Ressource genau erfolgt, ist beispielhaft Fig. 4 zu entnehmen.
- 20 Entscheidend für die Erstellung des Simulationsmodells 23 einer Druckerei ist dabei, dass die Verteilung der Auftragsdatensätze auf die Prozessablaufdatensätze und damit die Ressourcen so erfolgt, dass jede Ressource in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften ausgelastet wird, wodurch eine Übereinstimmung mit der Realität gegeben ist. Dabei werden insbesondere auch die zeitlichen Zusammenhänge berücksichtigt, wenn mehrere Druckjobs 20 parallel ablaufen und gegebenenfalls eine Reihenfolge der Druckjobs 20 zur optimalen Auslastung der Ressourcen vorzusehen ist.

13.08.2002

Fig. 4 zeigt ein Flussdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens für den Bereich Press, in dem anhand der Daten eines Druckjobs 20 die dazugehörige Ressource, respektive Druckmaschine 11, ausgewählt wird. Der Druckjob 20 legt dabei die

- 5 Mindestanforderungen fest, welche eine Druckmaschine 11 erfüllen muss, um als Prozessablaufdatensatz für eine Simulation überhaupt in Frage zu kommen. In Fig. 4 sind einige Mindestanforderungen wie Anzahl Farben, Format, Anzahl Druckwerke vor der Wendung und Anzahl Druckwerke nach der Wendung genannt. In einer Ressourcentabelle, welche auf dem Rechner angelegt und abgespeichert wird, werden alle Druckmaschinen 11 geschrieben, welche den Anforderungen entsprechen. Druckmaschinen 11, welche die Anforderungen nicht erfüllen, werden somit in der Ressourcentabelle nicht aufgeführt und von der Simulation ausgeschlossen.

In einem ersten Schritt wird das Bogenformat des Druckjobs 20 jeweils mit den

- 15 Prozessablaufdatensätzen der Druckmaschine 11 verglichen, und es werden in die erste Spalte der Ressourcentabelle die Druckmaschinen 11 respektive Prozessablaufdatensätze hineingeschrieben, welche mit diesem Bogenformat zurechtkommen. Als nächstes wird für die in der ersten Spalte der Ressourcentabelle stehenden Druckmaschinen 11 die jeweilige Anzahl der Durchläufe mit oder ohne Wendung berechnet und das Ergebnis in die zweite Spalte der Ressourcentabelle geschrieben. Außerdem wird für jeden Maschinentyp die Anzahl der Druckwerke berechnet, welche jeweils leer läuft, und auch dieses Ergebnis wird in die Ressourcentabelle in einer dritten Spalte abgelegt. Die Logiksteuerung 21 wählt aus der Ressourcentabelle die Ressource, respektive Druckmaschine 11, mit der niedrigsten Anzahl der Durchläufe aus, falls es nur eine Ressource gibt, die diese Anforderung erfüllt.
- 20 Bei zwei oder mehreren gleichwertigen Ressourcen wird noch die Anzahl der leer laufenden Druckwerke mit berücksichtigt und dann die Ressource ausgewählt, welche die wenigsten leer laufenden Druckwerke aufweist. Falls dann immer noch gleichwertige Ressourcen vorhanden sind, wird mittels eines Zufallsgenerators eine Ressource ausgewählt und als ausgewählter Prozessablaufdatensatz an das Druckereimodell 23 zur
- 25 Simulation übergeben. Falls jedoch bei gleichzeitiger Auslastung keine freien Ressourcen

13.08.2002

mehr vorhanden sind, muss stattdessen eine Warteschlange erstellt werden, wobei hier die gleichen Prioritäten gelten wie bei der unmittelbaren Ressourcenauswahl.

Anhand der Figuren 3 und 4 wird somit deutlich, dass der Anwender, welcher eine

- 5      Simulation von Prozessabläufen in der graphischen Industrie vornehmen möchte, durch das erfundungsgemäße Verfahren und die erfundungsgemäße Vorrichtung in die Lage versetzt wird, ein Druckereimodell 23 zu erstellen, ohne selbsttätig die Druckjobs 20 respektive Auftragsdatensätze und die Geräte der graphischen Industrie respektive
- 10     Prozessablaufdatensätze einander zuordnen und miteinander verknüpfen zu müssen. Diese zeitaufwendige Arbeit nimmt dem Anwender die Erfindung ab. Dadurch ist eine schnelle Änderung eines Druckereimodells 23 möglich und es können in kurzer Zeit verschiedene Szenarien simuliert werden.

13.08.2002

**Bezugszeichenliste**

- 10 Graphische Benutzeroberfläche
- 11 Ausgewählte Druckmaschine mit minimalem Platzbedarf
- 5 12 Bibliothek
- 13 Simulationsfenster
- 14 Grundriss einer Druckerei
- 20 Druckjob
- 21 Steuerlogik
- 10 22 Datenbank
- 23 Druckereimodell
- 24 Auswahl auf der ersten Ebene
- 25 Auswahl auf der zweiten Ebene
- 26 Auswahl auf der dritten Ebene
- 15 27 Auswahl der Ressourcen als vierte Ebene

13.08.2002

**Patentansprüche:**

1. Verfahren zur Simulation von Prozessabläufen in der graphischen Industrie und zur  
5 Darstellung des bei den simulierten Prozessabläufen berechneten Resultats oder/und  
von Zwischenresultaten, welches die nachfolgenden Schritte beinhaltet:

- Eingabe oder/und Auswahl wenigstens eines Auftragsdatensatzes
- Eingabe oder/und Auswahl wenigstens eines Prozessablaufdatensatzes
- Berechnung von Verknüpfungen zwischen Auftragsdatensatz und  
10 Prozessablaufdatensatz in Abhängigkeit von Auftragsdatensatz und  
Prozessablaufdatensatz
- Erstellung eines Prozessablaufs aus den berechneten Verknüpfungen
- Berechnung des Resultats und/oder von Zwischenresultaten für einen Prozessablauf  
mit dem zugrundeliegenden Auftragsdatensatz
- Ausgabe des Resultats und/oder der Zwischenresultate.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Verknüpfungen zwischen Auftragsdatensatz und Prozessablaufdatensatz in  
20 Abhängigkeit von Auftragsdatensatz und Prozessablaufdatensatz nach einem  
Bewertungsverfahren erfolgt, welches die nachfolgenden Schritte beinhaltet:

- Abfrage, mit welchem Prozessablaufdatensatz ein ausgewählter Auftragsdatensatz  
bearbeitet werden kann
- Schreiben aller positiv abgefragten Prozessablaufdatensätze in eine  
25 Ressourcentabelle
- Erstellung einer Rangordnung aller positiv abgefragten Prozessablaufdatensätze in  
Abhängigkeit der Prozessablaufdaten und Auftragsdaten
- Auswahl des Prozessablaufdatensatzes mit dem höchsten Rang
- Zuweisung des Prozessablaufdatensatzes mit dem höchsten Rang zu dem  
30 ausgewählten Auftragsdatensatz.

13.08.2002

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Berechnung von Verknüpfungen zwischen Auftragsdatensatz und

5 Prozessablaufdatensatz in Abhängigkeit von Auftragsdatensatz und

Prozessablaufdatensatz nach einem weiteren Verfahren erfolgt, welches die  
nachfolgenden Schritte beinhaltet:

- Sequentielle Zuweisung eines Auftragsdatensatzes an ein oder mehrere  
Prozessablaufdatensätze,
- Vergleichen von Auftragsdatensätzen und korrespondierenden  
Prozessablaufdatensätzen miteinander und
- Erstellung der in Abhängigkeit des Auftragsdatensatzes jeweils besten  
Verknüpfung.

15 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass ein Auftragsdatensatz die für einen Druckjob 20 nötigen Daten enthält.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass ein Prozessablaufdatensatz die Leistungsdaten und/oder Betriebskosten eines für  
den Prozessablauf erforderlichen Gerätes der graphischen Industrie, insbesondere einer  
Druckmaschine 11 oder eines Gerätes aus der Druckvorstufe, enthält.

25 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass vor dem Start des Verfahrens der Zugriff auf wenigstens einen in einer Bibliothek  
12 hinterlegten Prozessablaufdatensatz möglich ist.

13.08.2002

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass vor dem Start des Verfahrens der Zugriff auf wenigstens einen in einer Bibliothek  
5 12 hinterlegten Auftragsdatensatz möglich ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die abgespeicherten Prozessablaufdatensätze auf einer Anzeigevorrichtung mittels  
10 einer graphischen Benutzeroberfläche 10 aus einer Bibliothek 12 auswählbar und  
abrufbar sind.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Auftragsdatensätze auf einer Anzeigevorrichtung mittels einer graphischen  
15 Benutzeroberfläche 10 aus einer Bibliothek 12 auswählbar und abrufbar sind.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Prozessablaufdatensätze Geräten zugeordnete Abmessungen beinhalten  
20 und/oder diese Abmessungen der Geräte auf der Anzeigevorrichtung dargestellt  
werden.

11. Vorrichtung zur Simulation von Prozessabläufen in der graphischen Industrie und zur  
25 Darstellung des bei den simulierten Prozessabläufen berechneten Resultats oder/und  
von Zwischenresultaten auf einer Anzeigevorrichtung,  

- Mit wenigstens einer Benutzerschnittstelle zur Eingabe oder Auswahl wenigstens  
eines Auftragsdatensatzes
- Mit wenigstens einer Benutzerschnittstelle zur Eingabe oder/und Auswahl  
30 wenigstens eines Prozessablaufdatensatzes

13.08.2002

- Mit wenigstens einer zur Berechnung von Verknüpfungen zwischen Auftragsdatensatz und Prozessablaufdatensatz in Abhängigkeit von Auftragsdatensatz und Prozessablaufdatensatz geeigneten Vorrichtung
- Mit wenigstens einer zur Erstellung eines Prozessablaufs aus den berechneten Verknüpfungen geeigneten Vorrichtung
- Mit wenigstens einer zur Berechnung des Resultats und/oder von Zwischenresultaten für einen Prozessablauf mit dem Auftragsdatensatz geeigneten Vorrichtung
- Mit wenigstens einer Anzeige- oder Ausgabevorrichtung zur Anzeige oder Ausgabe der Resultate oder Zwischenresultate.

5

10

13.08.2002

## Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Simulation von Prozessabläufen in der graphischen Industrie und zur Darstellung des bei den simulierten Prozessabläufen berechneten Resultats. Das Verfahren zeichnet sich durch die folgenden Schritte aus:

- Eingabe oder/und Auswahl wenigstens eines Auftragsdatensatzes
- Eingabe oder/und Auswahl wenigstens eines Prozessablaufdatensatzes
- Berechnung von Verknüpfungen zwischen Auftragsdatensatz und Prozessablaufdatensatz in Abhängigkeit von Auftragsdatensatz und Prozessablaufdatensatz
- Erstellung eines Prozessablaufs aus den berechneten Verknüpfungen
- Berechnung des Resultats und/oder von Zwischenresultaten für einen Prozessablauf mit dem zugrundeliegenden Auftragsdatensatz
- Ausgabe des Resultats und/oder der Zwischenresultate.

Fig. 2

Fig. 1

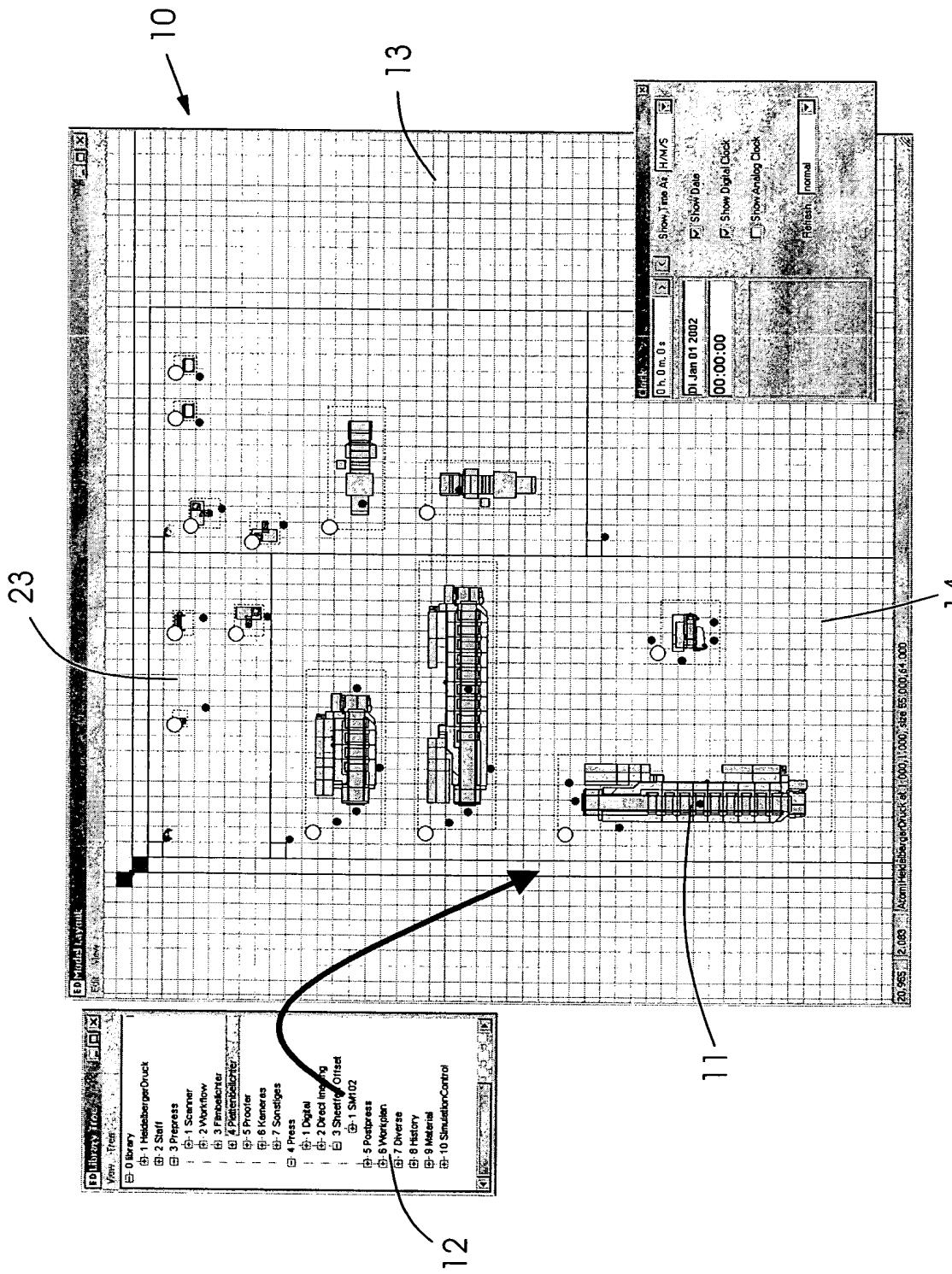
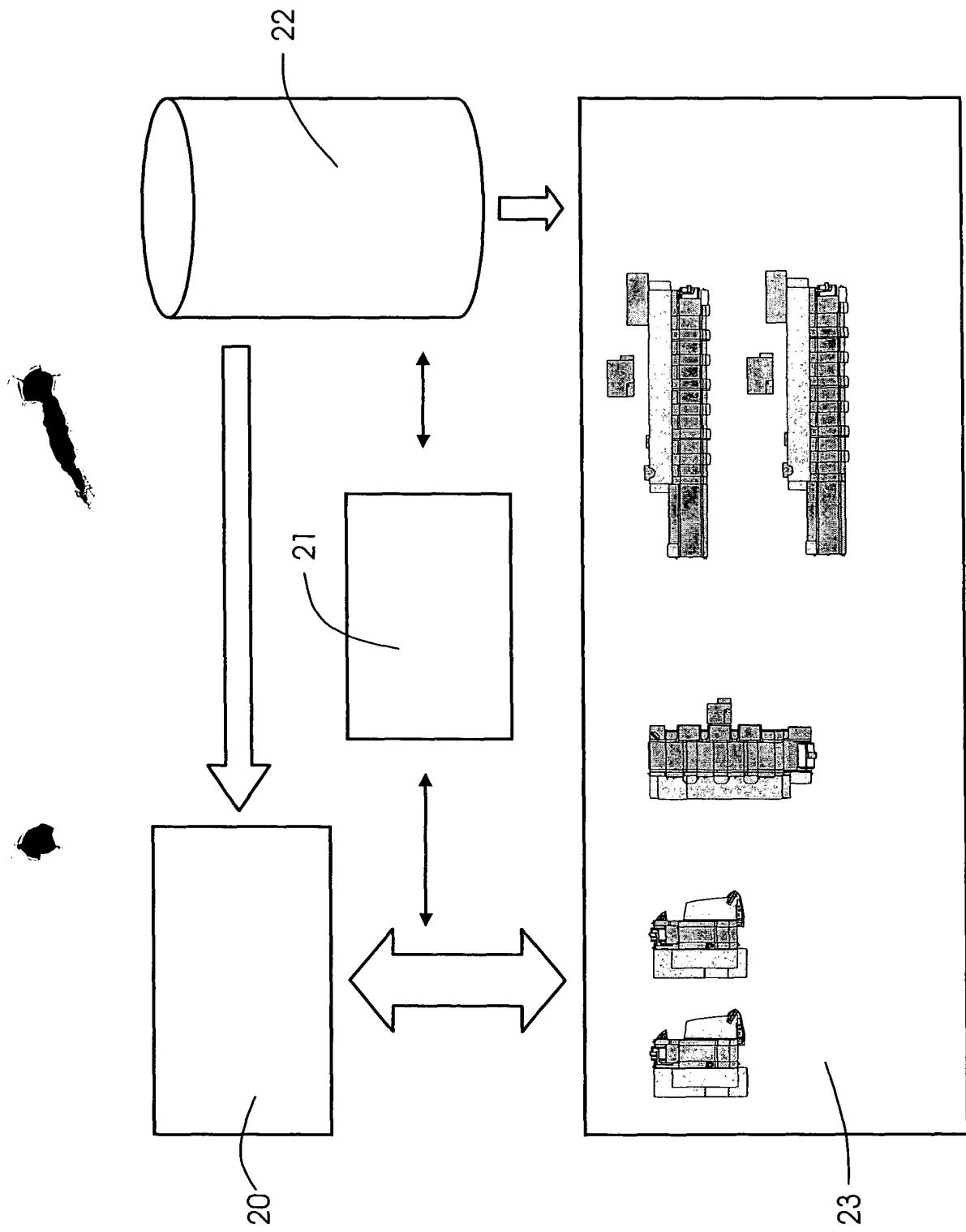


Fig.2



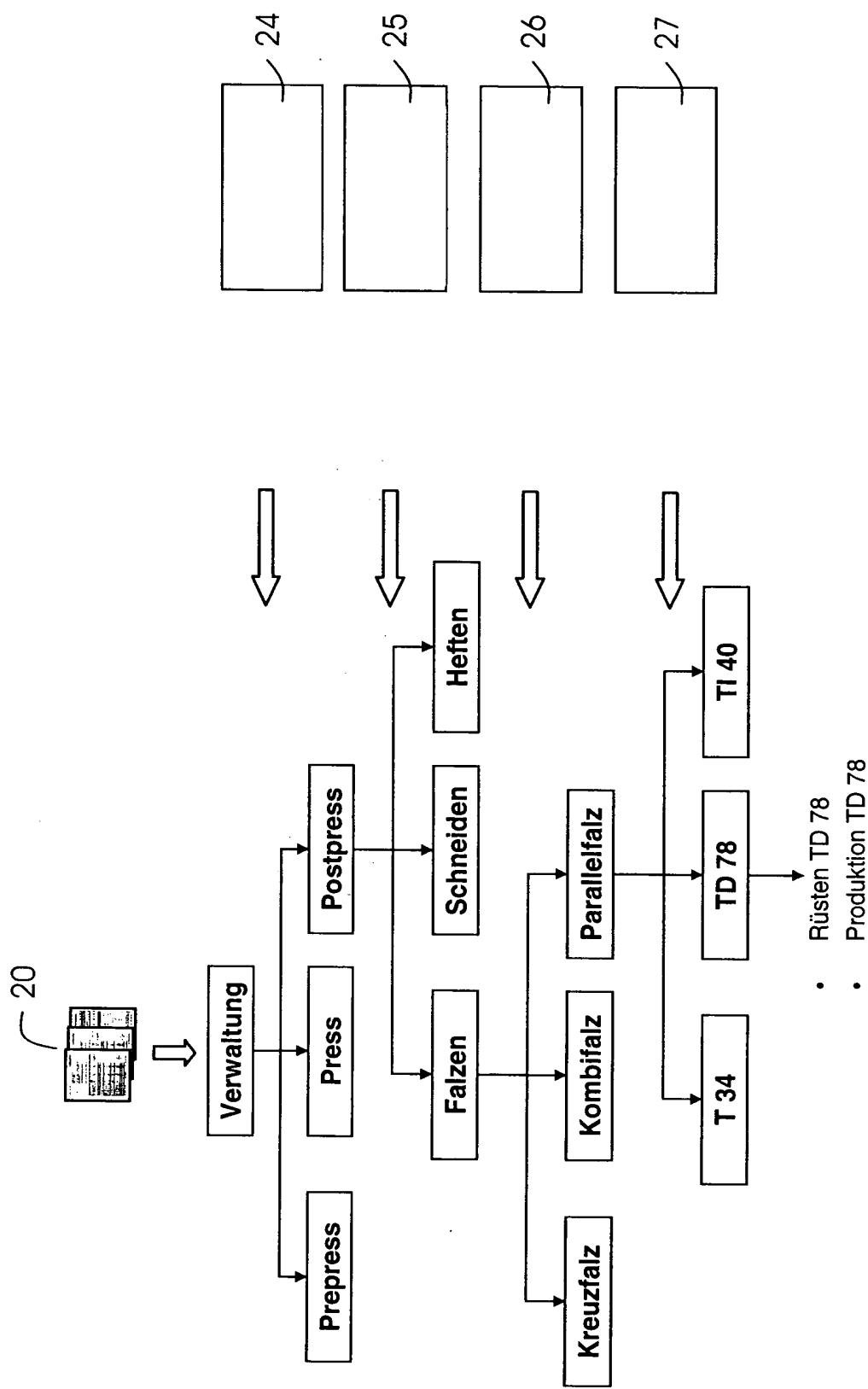


Fig.3

Fig. 4

